

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/133

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99123687.4

[43]公开日 2000年5月17日

[11]公开号 CN 1253303A

[22]申请日 1999.11.5 [21]申请号 99123687.4

[30]优先权

[32]1998.11.6 [33]KR [31]47454/98

[71]申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72]发明人 文胜焕

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

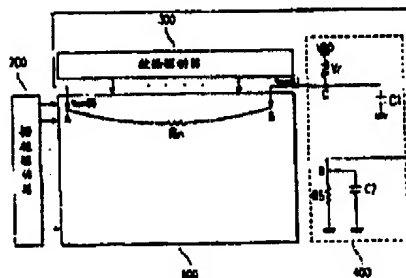
代理人 孙履平

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 具有不同公共电压的液晶显示器

[57]摘要

一种液晶显示器,包括第一基板、第二基板以及栅极驱动器和数据驱动器另外还包括公共电压发生器,其向靠近栅极驱动器的第一点的公共电极,施加第一公共电压,向离其较远第二点的公共电极施加比上述第一公共电压高的第二公共电压。该公共电压发生器包括:电源电压、一端与电源电压相连接而另一端与第二点相连接的第一电阻及一端与接地点相连接而另一端与第一点相连接的第二电阻。在此,第一电阻或第二电阻为可变电阻,并且第一点和第二点,是通过公共电极基板的内部电阻而电连接的。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

# 权 利 要 求 书

1. 一种液晶显示器, 其特征是该液晶显示器包括:

5 一第一基板, 其上形成有多个栅极线、与上述多个栅极线绝缘交叉的多个数据线、多个薄膜晶体管(TFT), 多个薄膜晶体管的每个具有连接到像素电极的漏电极以及具有连接到栅极线的栅电极和连接到数据线的源电极;

一第二基板, 其上形成有与上述像素电极相面对的公共电压电极;

一栅极驱动器, 用以向上述栅极线施加使上述薄膜晶体管接通/断开的选通信号;

10 一数据驱动器, 用以向上述数据线施加显示图像的数据电压; 及

一公共电压发生器, 用以向位于离上述栅极驱动器近处的第一点的公共电极, 施加第一公共电压, 向位于离栅极驱动器的较远处的第二点的公共电极, 施加比上述第一公共电压高的第二公共电压。

15 2. 按权利要求 1 所述的液晶显示器, 其特征是上述第一公共电压与上述第二公共电压的电压差是根据上述栅极线的特征而得到调节的。

3. 按权利要求 2 所述的液晶显示器, 其特征是上述公共电压发生器包括:

电源电压;

20 一第一电阻, 其一端与上述电源电压相连接, 而另一端与上述第二点相连接; 及

一第二电阻, 其一端与接地点相连接, 而另一端与上述第一点相连接, 其中, 上述第一电阻或第二电阻为可变电阻, 并且上述第一点与上述第二点, 是通过上述第二基板的内部电阻电连接的。

4. 按权利要求 3 所述的液晶显示器, 其特征是还包括:

25 第一电容器, 其一端与上述第二点相连接, 而另一端与接地点相连接; 及

第二电容器, 其一端与上述第一点相连接, 而另一端与接地点相连接。

5. 按权利要求 2 所述的液晶显示器, 其特征是上述公共电压发生器包括:

30 第一公共电压发生器, 其向上述公共电极的上述第一点, 提供上述第一公共电压; 和



第二公共电压发生器，其向上述公共电极的上述第二点，提供上述第二公共电压。

6. 按权利要求 5 所述的液晶显示器，其特征是上述第一公共电压发生器包括：

5 电源电压；

与上述公共电极的上述第一点连接有输出部的第一运算放大器；

第一电阻，其一端与上述电源电压相连接，而另一端与上述第一运算放大器相连接；及

10 第二电阻，其一端与接地点相连接，而另一端与上述第一运算放大器相连接，

上述第二公共电压发生器包括：

电源电压；

与上述公共电极的上述第二点连接有输出部的第二运算放大器，

15 第三电阻，其一端与上述电源电压相连接，而另一端与上述第二运算放大器相连接，及

第四电阻，其一端与接地点相连接，而另一端与上述第二运算放大器相连接，

其中，上述第一点与第二点，是通过上述第二基板的内部电阻而电连接的。

20 7. 按权利要求 1 至 6 中任一项所述的液晶显示器，其特征是，上述第二公共电压与上述第一公共电压的电压差和在上述第一点上的回扫电压与在上述第二点上的回扫电压的电压差相同。

## 具有不同公共电压的 液晶显示器

5

本发明涉及一种液晶显示器(liquid crystal display; LCD), 特别是涉及一种具有不同公共电压的(common Voltage)薄膜晶体管(thin film transistor TFT)液晶显示器。

10 TFT-LCD 具有上下两个基板(panel), 及在基板间注入的液晶材料, 该液晶材料具有各向异性的电容率。其通过向该液晶材料施加电场, 并通过调节该电场强度来控制光的透过量, 从而获得欲得到的图像。

在这种 TFT-LCD 的基板上, 形成有多个平行的栅极线, 以及与该栅极线绝缘交叉的多个数据线。由上述栅极线及数据线围成的方形区域为一个像素。各像素的栅极线与数据线交叉的部分形成 TFT。

15 图 1 表示在一般的 TFT-LCD 中, 对单位像素的等效电路。

如图中所示, TFT 10 的栅电极 g, 源电极 s 及漏电极 d, 分别与栅极线  $G_n$ , 数据线  $D_m$  及像素电极 P 相连接。像素电极 P 与公共电极 Com(common electrode)之间形成有液晶材料, 并把其等效地用液晶电容  $C_{lc}$  表示。另外, 像素电极 P 与前端栅极线  $G_{n-1}$  之间, 形成储存电容  $C_{st}$ , 栅电极 g 与漏电极 d 之间, 形成由于偏差(misalignment)等引起的寄生电容  $C_{gd}$ 。

20 这种 TFT-LCD 的工作原理如下。

首先向与栅极线  $G_n$  相连接的栅电极 g, 施加栅极接通(gate on)电压, 从而驱动 TFT 10, 把显示图像信号的数据电压, 施加到源电极 s, 和将该数据电压施加到漏电极 d。那么, 上述数据电压通过像素电极 P, 分别施加至液晶电容  $C_{lc}$  及储存电容  $C_{st}$ , 并通过像素电极 Cp 与公共电极 Com 之间的电压差而产生电场。此时, 若连续向液晶材料施加方向不变化的电场, 则液晶材料会发生劣化, 所以, 在 LCD 面板中, 为了防止液晶材料的劣化而把图像信号相对于公共电极以正和负值来回的进行转换, 这种驱动方法称为反转驱动(invert drive)方法。

30 另外, 在 TFT 为接通(on)状态时, 施加到液晶电容  $C_{lc}$  及储存电容  $C_{st}$  上的电压, 在 TFT 变为断开 off 状态后, 也应保持不变。但是, 因为存在于

栅电极与漏电极之间的寄生电容  $C_{gd}$ ，而使施加到像素电极上的电压产生畸变。这种被畸变的电压称之为回扫电压(kick-back)，该回扫电压( $\Delta V$ )可由下面的数学式 1 求得：

[数学式 1]

$$\Delta V = \frac{C_{gd}}{C_{gd} + C_{st} + C_{lc}} \cdot \Delta V_g = \frac{C_{gd}}{C_{gd} + C_{st} + C_{lc}} \cdot (V_{on} - V_{off})$$

其中， $\Delta V_g$  为栅极电压的变化量，即表示栅极接通电压  $V_{on}$  与栅极断开电压  $V_{off}$  的差。

如图 2 所示，上述电压畸变与数据电压的极性无关，总是以向下拉像素电极电压的方向起作用。

如图 2 中所示， $V_g$ 、 $V_d$  及  $V_p$  分别表示栅极电压，数据电压及像素电极电压， $V_{com}$  和  $\Delta V$  分别表示公共电极电压(公共电压)和回扫电压。

如图 2 中点线  $V_d$  所示，在理想的 TFT-LCD 中，栅极电压  $V_g$  为接通状态时，数据电压  $V_d$  被施加至像素电极，使得其在栅极电压变为断开状态时还继续维持上述数据电压，但是，实际上在 TFT-LCD 中，如图 2 中实线  $V_p$  所示，在栅极电压下降时，像素电压  $V_p$  降低了回扫电压  $\Delta V$ 。

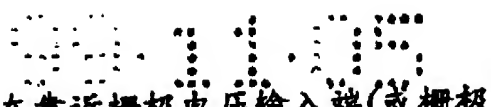
图 2 中施加到液晶材料的电压实际值，由该像素电压  $V_p$  与公共电压  $V_{com}$  线之间的区域决定，当液晶显示器以反转驱动方法驱动时，必须调节公共电压电平，使一个像素电压的面积以公共电压为中心，互相对称。为此过去，使用的方法是向公共电极施加能够使像素电压面积相对称的公共电压。

对每帧而言，当以公共电压为中心，一个像素电压的面积不对称时向各像素充电的像素电压量变得不相同。和当该像素电压反转时，图像会产生闪烁现象。

但是，为了防止闪烁现象，若使用与过去相同的方法，即使向公共电极施加一定量的公共电压时，也会因下述的原因而继续发生闪烁现象。

一般情况下，栅极线具有电阻成分和寄生电容成分，因此，会发生由电阻和寄生电容的乘积而决定的时常数造成的栅极电压延迟。该信号延迟会随着液晶面板的增大而增大。

图 3 说明由栅极线长度引起的栅极电压  $V_g$  延迟的测量值。在图 3 中，

  
Vg1 及 Vg2 分别表示, 在靠近栅极电压输入端(或栅极驱动器输出端)的栅极线上和在远离栅极电压输入端的栅极线上测得的栅极电压。

如图中所示, 离栅极电压的输入端越远, 即选通信号的延迟越大, 栅极电压的变化量(数学式 1 中的  $\Delta V_g$  表示栅极接通电压  $V_{on}$  和栅极断路电压  $V_{off}$  之差)越大, 因此, 根据数学式 1 可知, 回扫电压( $\Delta V$ )变小。

因此, 即使当施加一定量的公共电压时, 因该电压不能保持在所有像素电压的中间值, 所以, 向像素充电的电压值仍会从一帧到另一帧发生变化, 因此仍会发生闪烁现象。随着液晶显示器装置变大, 栅极线的长度变长, 因此这种闪烁现象也就更加频繁。

10 本发明是为解决上述问题而提出的。

本发明的目的是防止因栅极电压的信号延迟而产生的闪烁现象而提供一种液晶显示器。

为了实现本发明的上述目的, 根据本发明的液晶显示器包括:

15 一第一基板, 其上形成有由多个栅极线、与多个栅极线绝缘交叉的多个数据线、多个薄膜晶体管(TFT), 多个薄膜晶体管各具有连接到像素电极的漏电极, 以及具有连接到栅极线的栅电极和连接到数据线的源电极; 一第二基板, 其上形成有与上述像素电极相面对的公共电极; 一栅极驱动器, 用以向上述栅极线施加使上述薄膜晶体管与数据线接通/断开的选通信号; 一数据驱动器, 用以向上述数据线施加显示图像信号的数据电压; 及, 一公共电压发生器, 用以向位于离上述栅极驱动器靠近处的第一点的公共电极, 施加第一公共电压, 向位于离栅极驱动器较远处的第二点的公共电极, 施加比上述第一公共电压高的第二公共电压。

25 公共电压发生器包括: 电源电压; 一端与上述电源电压相连接, 而另一端与上述第二点相连接的第一电阻; 及, 一端与接地点相连接, 而另一端与上述第一点相连接的第二电阻。上述第一点与上述第二点, 是通过上述第二基板的内部电阻而电连接的。

在本发明的液晶显示装置中, 通过调节上述公共电压发生器的可变电阻值而实现调节上述第二公共电压与上述第一公共电压的差。具体地说, 通过调节可变电阻的值而使上述第二公共电压与上述第一公共电压的差和在上述第一点上的回扫电压与在上述第二点的回扫电压的差相同, 从而防止闪烁现象的发生。

本发明的目的特征及优点将结合实施例参考附图进行详细说明。

图 1 是表示对一般薄膜晶体管液晶显示器的单位像素的等效电路图;

图 2 是表示因回扫电压而发生的电压畸变的图;

图 3 是测量由于栅极线的信号延迟造成栅极电压差的图;

5 图 4 是表示本发明的略图;

图 5 是表示根据本发明实施例的薄膜晶体管液晶显示器的略图;

图 6 是表示根据本发明实施例的薄膜晶体管液晶显示器面板的结构图;

图 7 是表示根据本发明一实施例的公共电压发生器的图; 及

图 8 是表示根据本发明另一实施例的公共电压发生器的图。

10 下面, 对本发明的优选实施例做详细说明。通过对实施例的说明, 不难使本专业的技术人员理解并实施该发明。

图 4 是表示本发明的略图。

如图 4 中所示, A 点表示与施加栅极电压的栅极驱动器(未图示)相近的部分, B 点表示与栅极驱动器的地点比较远的部分。

15 在本发明中, 向栅极线的两端 A、B 施加不同的公共电压  $V_{com}(1)$ ,  $V_{com}(2)$ 。即由于栅极线的长度引起信号延迟, 在 B 点所发生的回扫电压比 A 点的回扫电压小, 所以产生闪烁现象, 在本发明中, 为了解决该问题, 向面板 100 的 B 点施加了比在 A 点施加的公共电压  $V_{com}(1)$  高的公共电压  $V_{com}(2)$ 。

20 对此, 具体说明如下。

把位于栅极驱动器邻近部分的 A 点的回扫电压设置为  $\Delta V(0)$ , 位于较远处 B 点的回扫电压设置为  $\Delta V(L)$ , 则它们的回扫电压可用下面的数学式 2 表示:

[数学式 2]

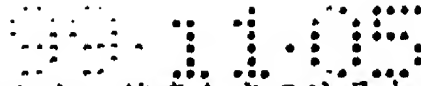
25

$$\Delta V(0) = \frac{C_{gd}}{C_{gd} + C_{st} + C_{lc}} [V_{on}(0) - V_{off}]$$

$$\Delta V(L) = \frac{C_{gd}}{C_{gd} + C_{st} + C_{lc}} [V_{on}(L) - V_{off}]$$

30

其中,  $\Delta V(0)$  和  $\Delta V(L)$  分别表示在 A 点和 B 点的栅极接通电压,  $C_{gd}$ ,



Cst 及 Clc 分别表示寄生电容, 储存电容及液晶电容。

在上述数学式 2 中, 由于栅极线的信号延迟,  $V_{on(0)}$  大于  $V_{on(L)}$ , 所以  $\Delta V(0)$  大于  $\Delta V(L)$ 。即, 离栅极驱动器越远, 回扫电压越小, 因此在离栅极驱动器的越远的地点, 因回扫电压越小而使像素电压降底。

- 5 因此, 若使在 B 点上的公共电压  $V_{com(L)}$  比在 A 点上的公共电压  $V_{com(0)}$  高, 则可防止由于栅极延迟而产生的闪烁现象。此时, 为了防止由于栅极延迟而产生闪烁现象, 回扫电压与公共电压之间的关系满足下列数学式 3:

[数学式 3]

$$V_{com(L)} = V_{com(0)} + [\Delta V(0) - \Delta V(L)]$$

- 10 从上述数学式 3 可知, 若使在 B 点与 A 点上的公共电压差  $V_{com(L)} - V_{com(0)}$  与在 A 点和 B 点上的回扫电压差  $V_{on(0)} - V_{on(L)}$  相同, 则可防止由于栅极线的信号延迟而产生的闪烁现象。

图 5 是表示根据本发明实施例的 TFT-LCD 的图。

- 15 如图中所示, 根据本发明的 TFT-LCD 包括: TFT-LCD 面板 100、栅极驱动器 200、数据驱动器 300 及公共电压发生器 400。

数据驱动器 300 把显示图像信号的数据电压施加到 TFT-LCD 面板 100 的各数据线 D 上, 而栅极驱动器 200 输出使各像素的 TFT 接通的栅极电压, 该栅极电压能够使各数据线 D 上的数据电压施加到像素电极上。

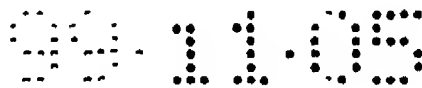
- 20 在 TFT-LCD 面板 100 上, 交叉形成有从数据驱动器 300 传送数据电压的数据线 D, 以及从栅极驱动器 200 传送栅极电压的栅极线 G。各像素的 TFT 的源电极和栅电极与该数据线及栅极线相连接。图 5 中, 为了方便说明, 在 TFT-LCD 面板 100 中, 只表示出了对一个像素的等效电路, 在此, 向像素电极充电的电压以  $V_p$  表示, 向储存电容电极充电的电压以  $V_{st}$  表示。

- 25 公共电压发生器 400, 向栅极线的两端点(A, B)施加互不相同的公共电压  $V_{com1}$  和  $V_{com2}$ 。此时,  $V_{com2}$  比  $V_{com1}$  大, 具体地说, 施加满足数学式 3 的值。

图 6 是表示根据本发明实施例的 TFT-LCD 面板的结构图。

- 30 如图中所示, 根据本发明实施例的 TFT-LCD 面板, 由第一基板 110, 及与第一基板 110 面对的第二基板 120 构成。在此, 在通常情况下, 在第一基板 110 上形成有薄膜晶体管及像素电极, 故也称之为薄膜晶体管基板。另外, 在第二基板 120 上形成有滤色器(color filter)及公共电极, 故称之为对向





基板(opposite panel).

5 在两基板 110, 120 的中间, 具有显示图像信号的, 由多个像素构成的显示区域 130. 第一基板 110 的上部与多个数据线(未图示)相连接, 并聚集有用于接收外部数据电压的多个数据衬垫(PAd)140. 另外, 第一基板的左侧聚集有与多个栅极线(示图示)相连接, 并从外部接收栅极电压的栅极衬垫 150. 在显示区域 130 与衬垫 140, 150 之间, 形成有分别连接栅极线及数据线与各衬垫 140, 150 的连接部 141, 151.

10 显示区域 130 的四个角的外侧, 分布有四个公共电极接触点 161, 162, 163, 164, 并且, 接触点 161, 162, 163, 164 通过以衬垫 140, 150 的边余部分形成虚垫(dummy pad)171, 172, 173, 接收外部公共电压. 另外, 在图 6 中形成于两基板 110, 120 右侧的两接触点 163, 164 连接到共用连接线 180, 该共用连接线 180 为了使两接触点 163, 164 之间导体的电阻产生的电压降至最小, 而以多个电阻低的金属膜形成.

15 在此, 因公共电极接触点 161, 162, 163, 164 上施加了各自不同的公共电压 Vcom1, Vcom2, 所以防止了由于栅极线的信号延迟而产生的闪烁现象.

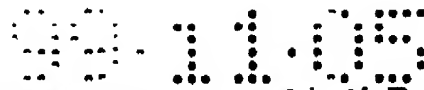
下面参照图 7, 对根据本发明第一实施例的公共电压发生器 400 做说明.

20 如图 7 所示, 根据本发明第一实施例的公共电压发生器 400 包括: 第一公共电压发生器 410 和第二公共电压发生器 420. 第一及第二公共电压发生器 410, 420 各自独立地产生公共电压 Vcom 1 及 Vcom 2, 其由电源电压 Va、电阻 R1, R2, R3, R4 及运算放大器 OP1, OP2 构成.

25 图 7 中, 第一公共电压发生器 410, 把电压 Va 分压到电阻 R1 及 R2 后, 通过运算放大器 OP1, 放大该被分压的电压, 从而产生公共电压 Vcom 1. 与此类似, 第二公共电压发生器 420, 把电压 Va 分压到电阻 R3 及 R4 后, 通过运算放大器 OP2, 放大该被分压的电压, 从而产生公共电压 Vcom 2.

在该实施例中, 公共电压 Vcom 1, Vcom 2 满足数学式 3. 利用该数学式 3, 在制造 TFT-LCD 面板时, 可选择适当的电阻 R1, R2, R3, R4 的值, 或选择适当的运算放大器 OP1, OP2 的增益值.

30 但是如图 7 中所示的本发明的第一实施例中, 由于 TFT-LCD 的面板与面板是变化的(panel to panel variation)当各面板的栅极线的延迟特性改变时, 存在难以适用的问题.



例如，在栅极线延迟较小的‘A’面板的B点的回扫电压为 $\Delta V(L)$ ，而在栅极线延迟较大的‘B’面板的B点的回扫电压为 $\Delta V(L)'$ ，则 $\Delta V(L) > \Delta V(L)'$ 。

在这种情况下，从数学式3可知‘A’面板的B点与施加到A点的公共电压差 $V_{com}(L)-V_{com}(0)$ 应比‘B’面板的B点与施加到A点的公共电压差 $V_{com}(L)'-V_{com}(0)'$ 小。

所以，有必要按着各TFT-LCD面板的变异，相应于栅极线的延迟特性调整施加至栅极线两端的公共电压差，能防止闪烁现象的发生。

但是，根据本发明的第一实施例，在制造TFT-LCD时，已经预先固定了电阻值及运算放大器的增益值，所以当根据TFT-LCD面板的变异各TFT-LCD面板的栅极线延迟特性发生变化时，不可能有效地防止已产生的闪烁现象。

根据本发明的第二实施例的公共电压发生器400正是为了解决上述问题，其示于图8。

如图8所示，根据本发明第二实施例的公共电压发生器400包括：电源电压 $V_{DD}$ 、可变电阻 $V_r$ 、电阻 $R_5$ 及电容器 $C_1$ 和 $C_2$ 。

图8中，可变电阻 $V_r$ 的一端与电源电压 $V_{DD}$ 相连接，而另一端与电容器 $C_1$ 的一端相连接。电容器 $C_1$ 的另一端与接地点相连接。可变电阻 $V_r$ 与电容器 $C_1$ 之间的电压为公共电压 $V_{com}(L)$ ，并被施加到TFT-LCD面板100的B部分。

电阻 $R_5$ 的一端与接地点连接，而另一端与电容器 $C_2$ 的一端相连接。电容器 $C_2$ 的另一端与接地点相连接。电阻 $R_5$ 与电容器 $(C_2)$ 之间的接点电压为公共电压 $V_{com}(0)$ ，并被施加到TFT-LCD面板100的A部分。另外，可变电阻 $V_r$ 与电容器 $C_1$ 之间的接点C与电阻 $R_5$ 和电容器 $C_2$ 之间的接点D，通过TFT-LCD面板100内部电阻 $(R_{in})$ 电连接。

图8中所示的第二实施例中，施加到TFT-LCD面板的A部分和B部分的公共电压 $V_{com}(0)$ 、 $V_{com}(L)$ ，可通过下面的数学式4求得：

[数学式4]

$$V_{com}(0) = \frac{R_5}{R_5 + R_{in} + V_r} \times V_{DD}$$

[数学式 5]

$$V_{com}(L) = \frac{R5 + R_{in}}{R5 + R_{in} + V_r} \times VDD$$

- 5 根据上述数学式 4 和 5，施加到面板 B 点及 A 点的公共电压的电压差，可通过下面的数学式求得：

[数学式 6]

$$V_{com}(L) - V_{com}(0) = \frac{R_{in}}{R5 + R_{in} + V_r} \times VDD$$

10

从上述数学式 6 可知，面板两端间的电压差，可通过调整可变电阻  $V_r$  来调节，因此可通过适当调整可变电阻的电阻值而防止因各面板栅极线延迟特性变化而引起的闪烁现象。

- 15 另外，图 8 中的电容器 C1 和 C2 能清除公共电极端产生的波纹(ripple)。该波纹是因在与公共电极相连接的液晶电容器中储存的电荷的移动而产生，为了最大限度地减小波纹，电容器 C1 和 C2 的电容应等于或大于对应于栅极线的液晶电容器的电容。

- 20 以上对本发明的实施例做了说明，但是，本发明并不局限于上述实施例，应当理解，本发明包括了在所附权利要求的精神及范围内的各种变更及等效。

比如，在图 8 中所示的本发明第二实施例中，只使用了一个可变电阻，但是也可以使用两个以上的可变电阻。

- 25 如上所述，根据本发明，通过向栅极线的两端施加互不相同的公共电压电平，可防止由于各面板的变异使栅极线延迟特性不同引起栅极电压的信号延迟而产生的闪烁现象。

99.11.05

说明书附图

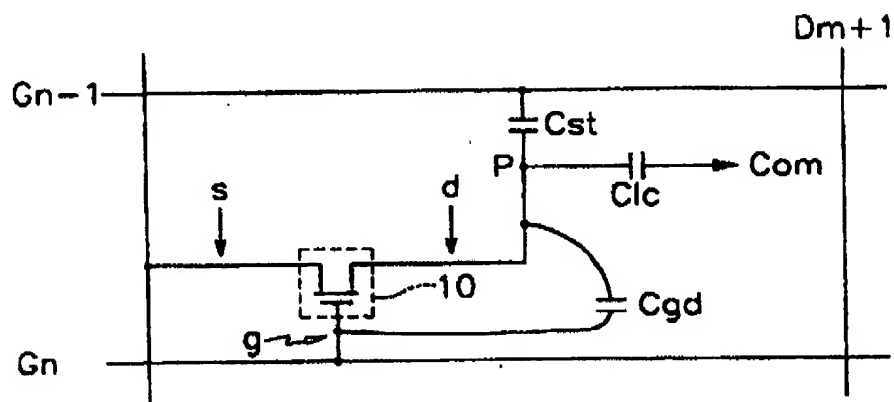


图 1

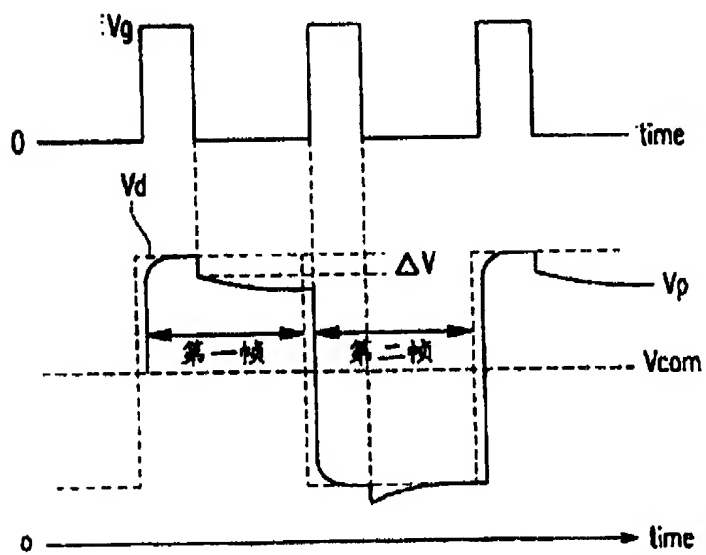


图 2

99-11-05

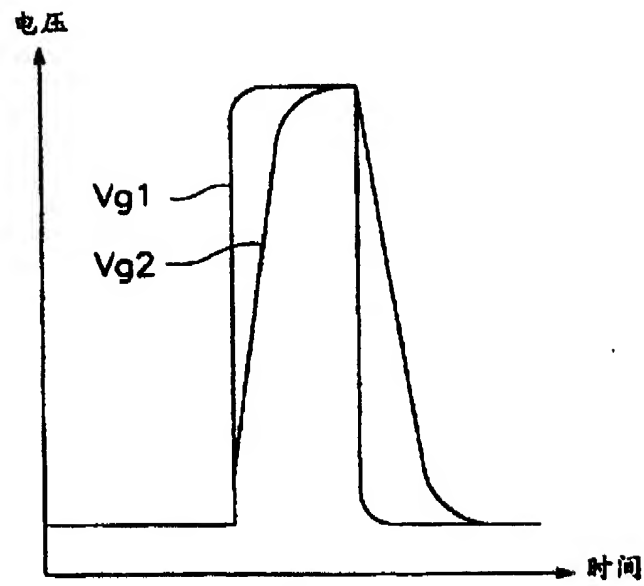


图 3

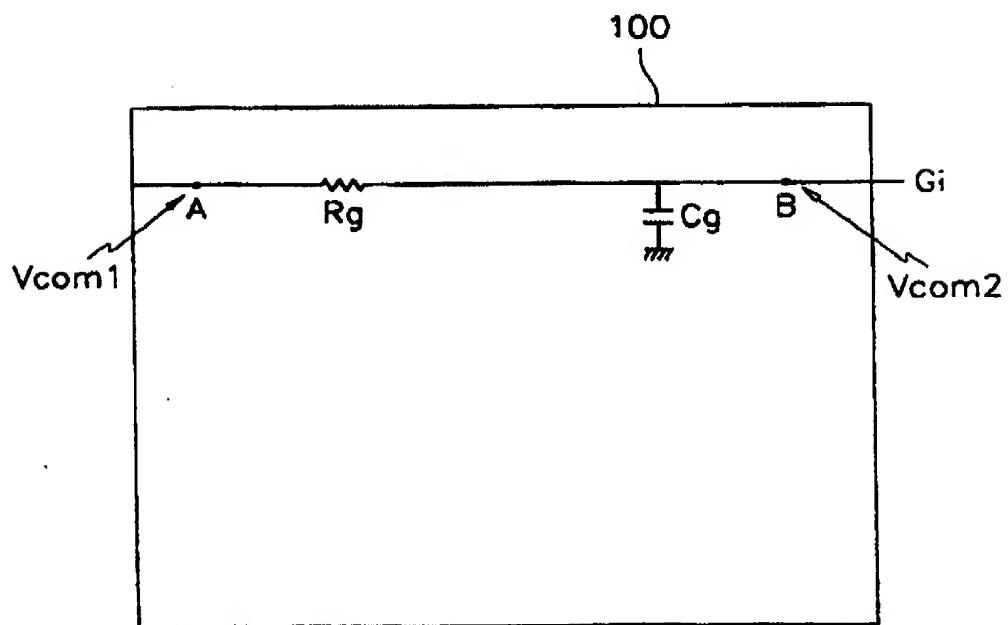


图 4

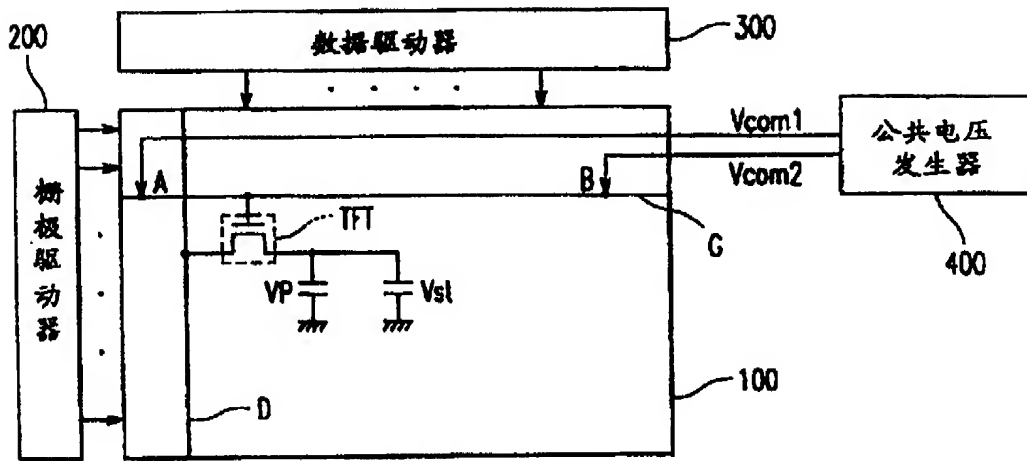


图 5

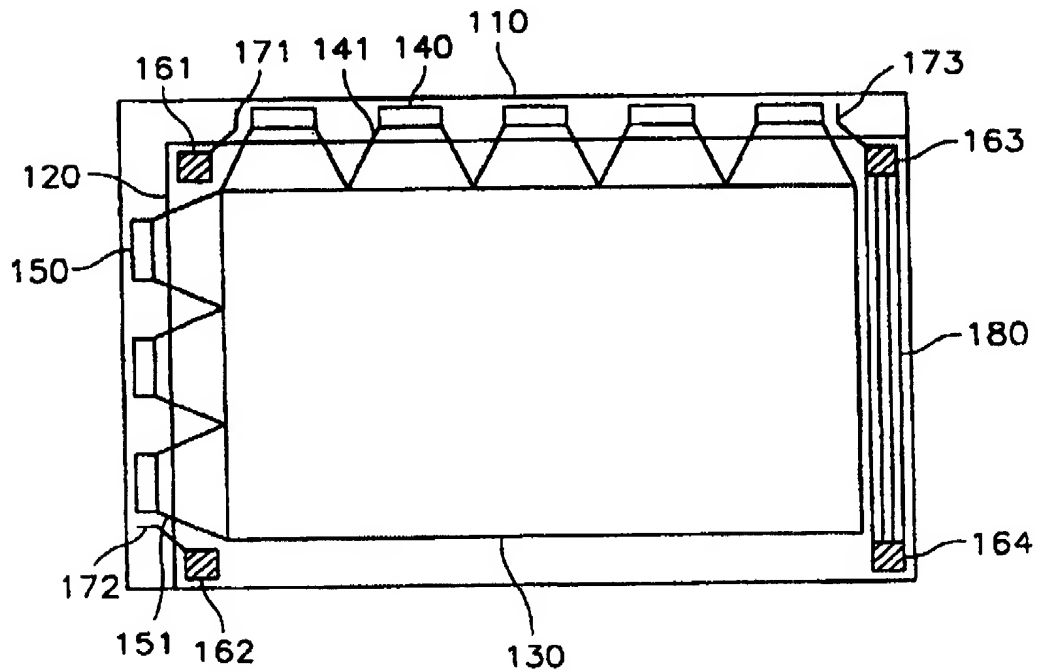


图 6

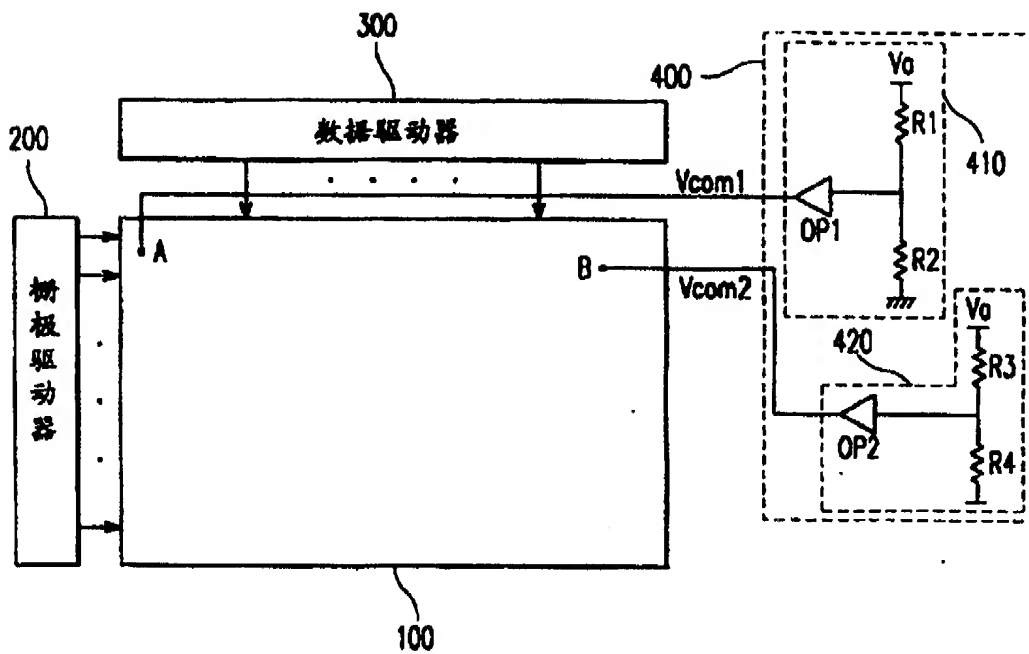


图 7

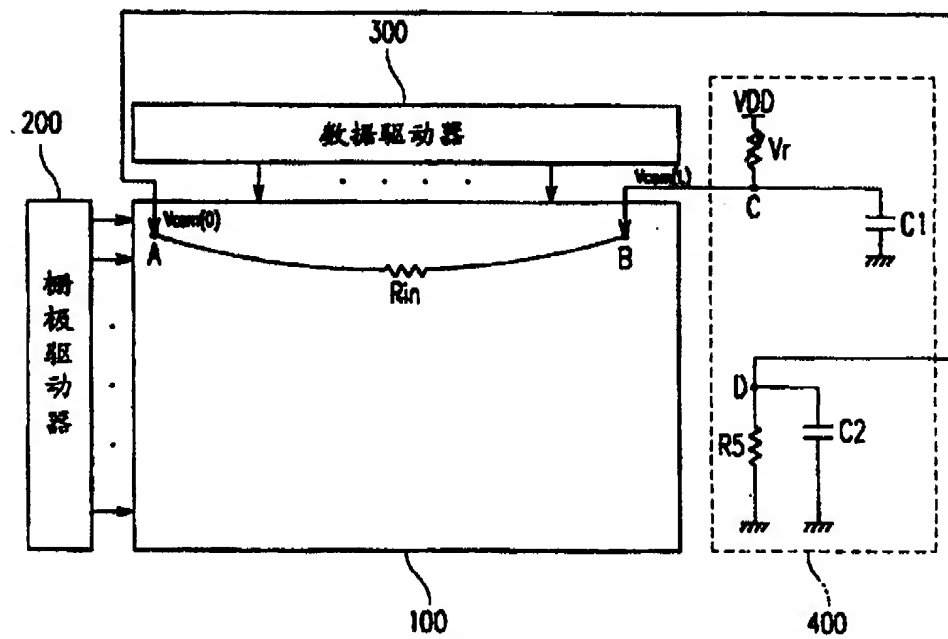


图 8